

## NÁRODNÍ GEOPARK ŽELEZNÉ HORY

### Příloha č. 2: Geologické dědictví včetně abstraktu



### HISTORIÍ ZEMĚ ZA DVA DNY

Listopad 2015

## ABSTRAKT

Klíčem ke geologické historii České republiky jsou Železné hory. Setkáváme se zde s proterozoickými komplexy rul a s vulkanosedimentárními komplexy s projevy aerického i submarinního vulkanismu. Nalezeny byly i projevy prvního života v Železných horách – stromatolity.

Paleozoikum je zastoupeno prachovci kambria, křemenci ordoviku, břidlicemi siluru a vápenci devonu, potvrzen je výskyt karbonských sedimentů. Paleozoikum je vzácně dokladováno fosiliemi, mimo jiné trilobitovou či graptolitovou faunou. Byly popsány i třetí nejstarší ichnofosilie typu *Zoophycos* na světě.

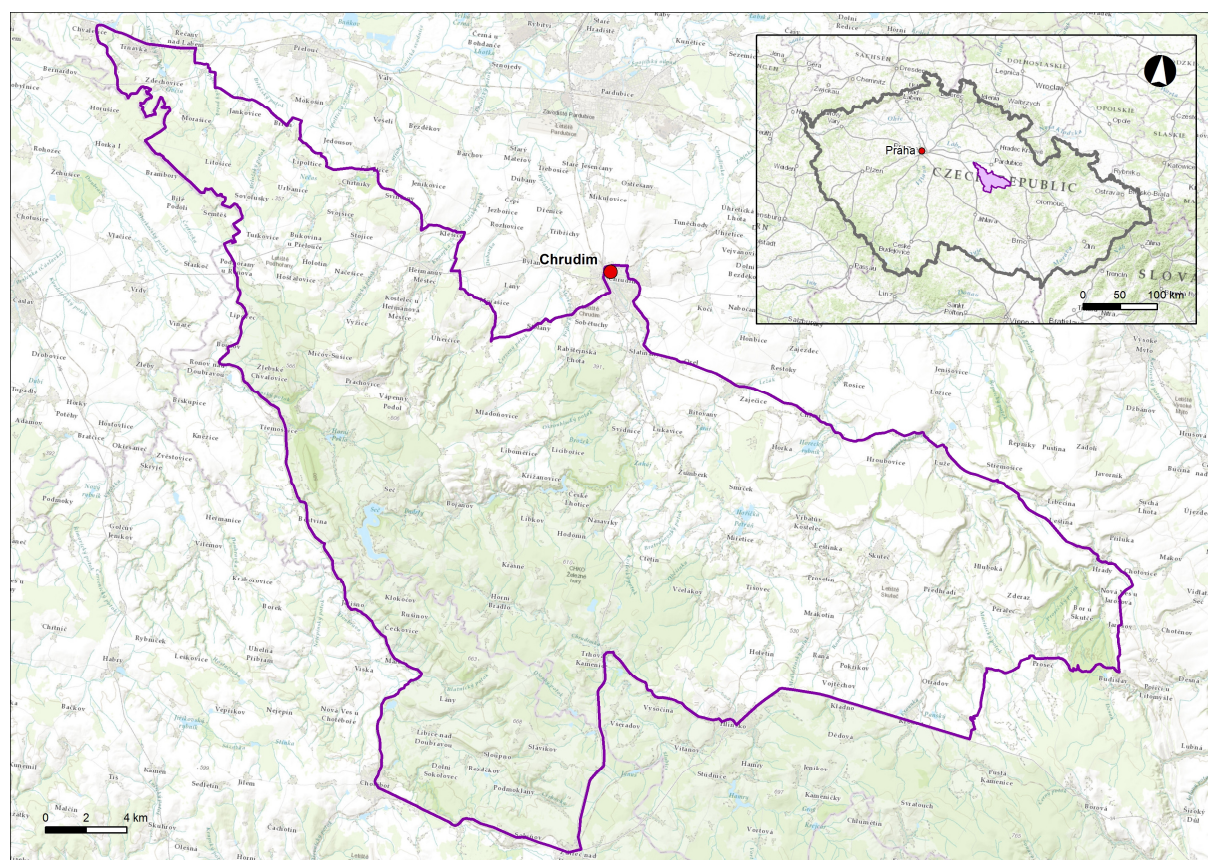
V unikátním vývoji je dokladován mezozoický – svrchnokřídový sedimentární pokryv s velmi bohatou faunou i florou. Pískovce a opuky vytváří unikátní podmínky pro akumulaci zásob pitné vody.

Třetihory jsou na dvou místech zastoupeny bazalty s olivínovými xenolity. Kvartérní spraše a štěrkopísky uzavírají příběh o území, ve kterém je dosud popsáno více než sto geotopů.

Vše uvedené bylo důvodem, proč Železné hory byly vyhlášeny za Národní geopark. Geoturista zde může absolvovat historii Země za dva dny.

## B GEOLOGICKÉ DĚDICTVÍ

### B.1 Pozice aspirujícího geoparku



Obr. č. 7. Výsek ČR s územím NGŽH

Geopark Železné hory se nachází v jižním okraji Pardubického kraje asi 100 km východně od Prahy. Souřadnice dle Google maps:

X: -648626.14

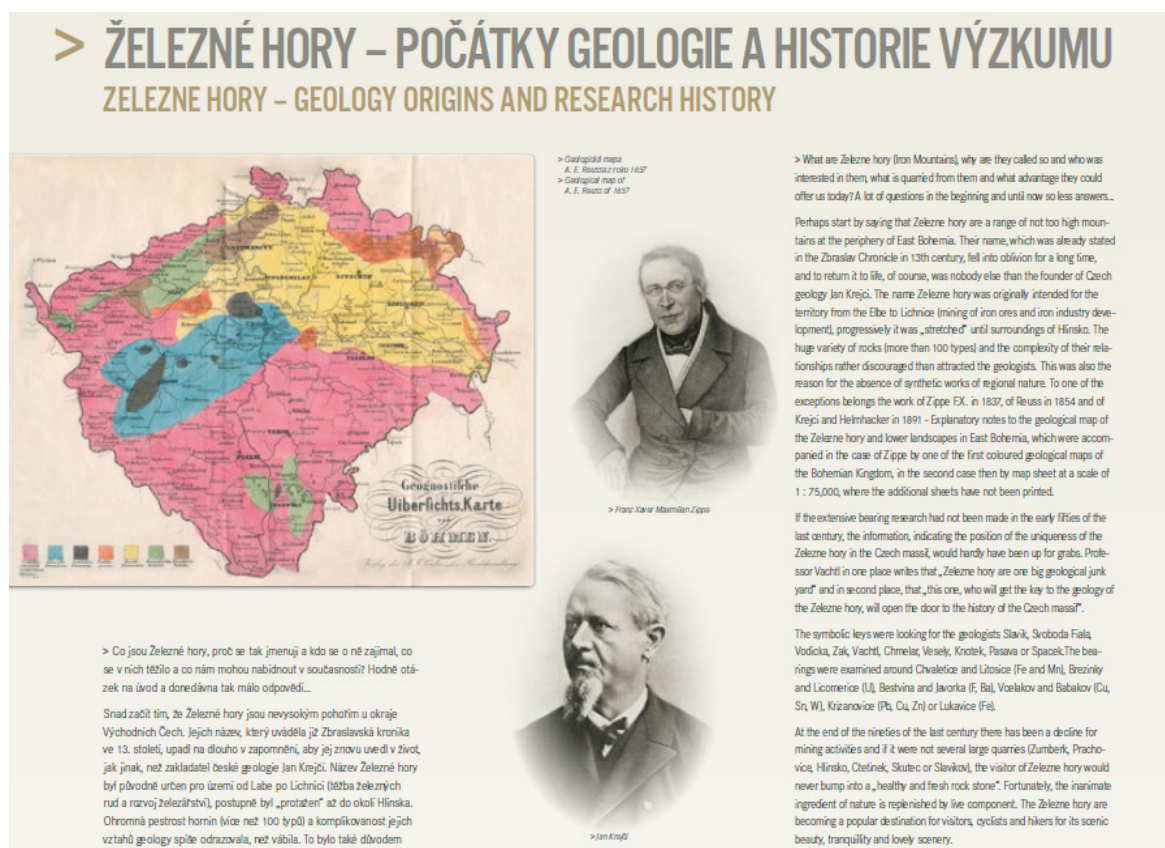
Y: -1081284.52

### B.2 Geologické poměry území

#### Geologická územní charakteristika Národního geoparku Železné hory

Národní geopark Železné hory se rozkládá v oblasti, kde dochází ke kontaktu několika regionálních geologických jednotek. Český masív je největší reliktní variského orogénu v Evropě a je tedy vyhledávanou oblastí z důvodu pestrého geologického složení. Fakt, že Železné hory mohou představit tuto pestrost na relativně malém území a za jeden až dva dny, dělá z této oblasti výjimečný region v rámci celé Evropy (viz vytvořenou praktickou ukázkou geologické exkurze „Historií země za dva dny“ DOUCEK – SMUTEK, 2013, dostupná volně i na webu [http://www.geovedy.cz/cs/files/Geovedy\\_Brozura\\_ZS\\_A5\\_web.pdf](http://www.geovedy.cz/cs/files/Geovedy_Brozura_ZS_A5_web.pdf)). Těto skutečnosti si byli vědomi v minulosti i badatelé a významní geologové, kteří se tomuto území věnovali. Historickou linku jejich činností znázorňuje obr. č. 8.





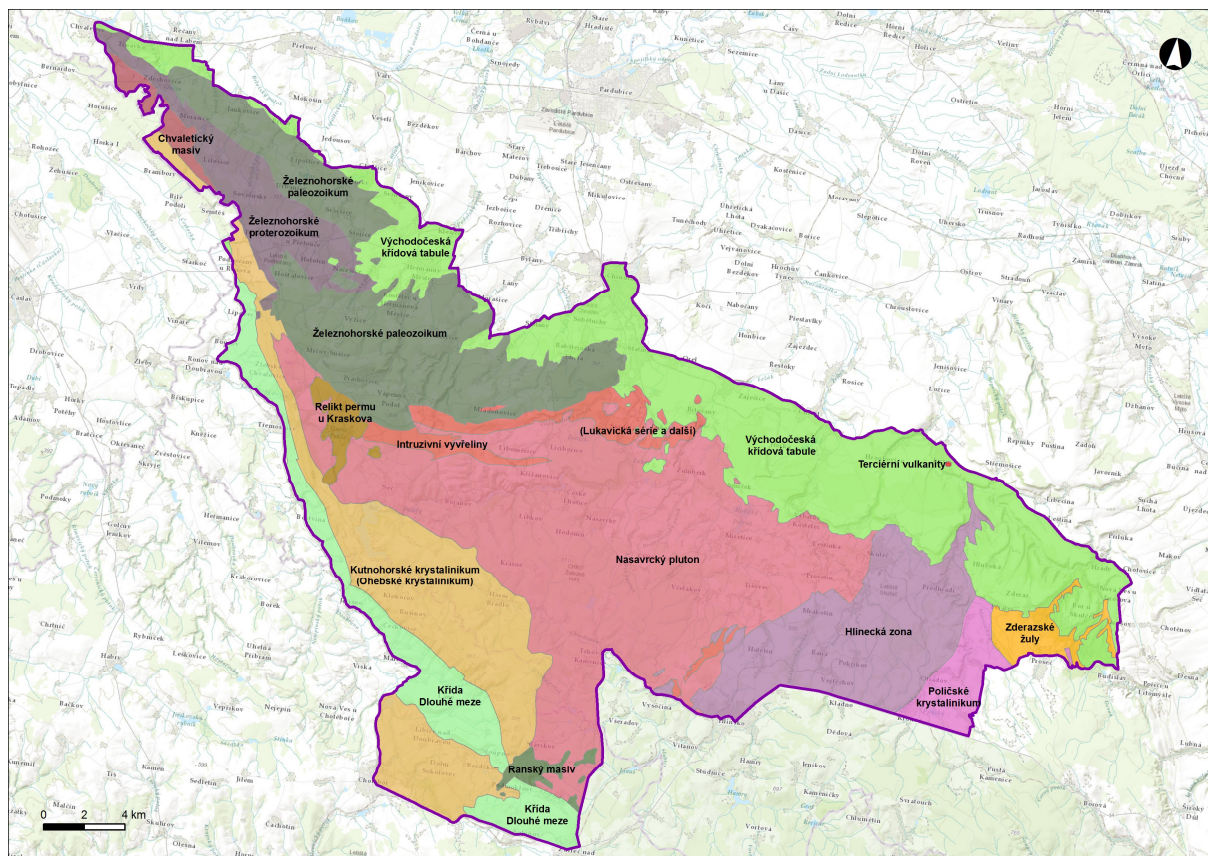
Obr. č. 8. Počátky geologie a historie výzkumu v Železných horách. Zdroj: Archiv NGŽH.

Obecná geologická charakteristika území NGŽH vychází z regionálně geologické příslušnosti jeho jednotlivých částí (obr. č. 9). Železné hory jsou, stejně jako celý Český masív, součástí variského orogénu (FATKA – MERGL 2009). Západní část je dle současných poznatků řazena do teplesko-barrandienské zóny, tzv. bohemika (CHLUPÁČ a kol. 2002). Jedná se o tzv. železnohorské proterozoikum a železnohorské (někdy také chrudimské) paleozoikum. Centrální část navrhovaného území je tvořena plutonitem – železnohorským plutonickým komplexem (železnohorský či nasavrcký pluton) a ohebským krystalinikem, které z regionálně geologického hlediska spadá do kutnohorského-svratecké oblasti, tedy do moldanubika s. l. Východní část území je tvořena horninami tzv. hlinecké zóny (rhenohercynikum) a horninami poličského krystalinika (moldanubikum). Dále sem částečně zasahují horniny kutnohorského krystalinika (u Chotěboře) a svrateckého krystalinika (u Otradova a Proseče).

Na tyto prevariské a variské jednotky nasedají horniny platformních jednotek. Nejstarší z nich je relik permokarbonské jihlavské brázdy u Kraskova. Hojně zastoupené jsou křídové sedimenty, které se nacházejí na západním, severním a východním okraji v podobě křídové Dlouhé meze a chrudimské křídové. Horniny terciárního stáří jsou zde především zastoupeny vulkanity na hradě Košumberk u Luže (obr. č. 10)

Kvartérní horniny jsou ve větší míře zastoupeny např. u Rosic nebo v Chrtínkách v podobě spraší s hojnou malakofaunou. Kvartérní procesy (převážně zvětrávání a eroze) se výrazně uplatňují na mnoha lokalitách a na geomorfologickém charakteru celé oblasti. Jsou tedy neopomenutelnou součástí geologie navrhovaného geoparku. Následuje charakteristika jednotlivých regionálních celků, nacházejících se na definovaném území.





Obr. č. 9. Geologické členění území Národního geoparku Železné hory s regionálními celky.  
Zdroj: DOUCEK a kol. (2011)



Obr. č. 10. Zřícenina hradu Košumberk na bazaltu třetihorního stáří (dobový obraz 19. století).

## Železné hory v různých geologických obdobích

### Starohory (proterozoikum)

Starohory jsou nejstarším geologickým útvarem, který se na území geoparku nachází. Starohory jsou obecně datovány hranicemi 2,5 miliardy let až 542 milionů let. Na území geoparku mají nejstarší horniny necelých 700 milionů let. Za dobu své dlouhé existence prodělaly starohorní horniny v Železných horách několik velkých tlakových a teplotních změn. V důsledku toho je většina takto starých hornin výrazně metamorfována.

Starohory Železných hor jsou spojeny se dvěma významnými fenomény. Prvním je sopečná činnost, která probíhala jak pod vodní hladinou, tak na pevnině. Výrazné povrchové projevy v podobě sopečných kuželů se do dnešních dob nezachovaly. Přesto existuje řada lokalit s jasnými a často velmi zajímavými doklady vulkanické činnosti.

Druhý fenomén je spojen s existencí tzv. železnohorského zlomu. Tato výrazná linie je dnes velmi dobře patrná, protože podél ní „vyrostly“ Železné hory o minimálně 600 m (obr. č. 11). Samozřejmě se tak nestalo během jednoho dne, ale trvalo to několik milionů let. Kde je velká a hluboká puklina, tam dochází i k výstupu horkých roztoků, které zapříčinily vznik rud a jiných minerálů. Tam, kde se jich nahromadilo velké množství, se hovoří o ložiskách, která se v ideálním případě dají dobývat či těžit. Velké množství ložisek podél železnohorského zlomu tak dalo název těmto horám.



Obr. č. 11. Železné hory od jihovýchodu (11a) a severozápadu (11b).

## Moldanubikum

Moldanubikum je na území Národního geoparku Železné hory zastoupeno několika dílčími jednotkami. Největší rozsah zaujímá ohebské krystalinikum v jihozápadní a západní části území, oblast řazená ke kutnohorsko-svratecké oblasti (moldanubikum s. l.). Z hlediska litologie převažují červené ortoruly s polohami drobnozrnných biotitických pararul a amfibolitů. Dále se zde nacházejí kvarcitické pararuly a serpentinity. Stratigrafická příslušnost metasedimentárních jednotek stejně jako stáří prevariských ortorul nejsou známy.

Jižně od ohebského krystalinika, ve východním a severovýchodním okolí Chotěboře, jsou horniny řazené ke kutnohorskému krystaliniku. Jedná se o načervenalé ortoruly, páskované migmatity a biotitické drobové pararuly. V bezprostředním okolí Chotěboře vystupují dvojslídne a biotitické migmatity.

Ve východní části území geoparku (u obcí Otradov a Proseč) se vyskytují horniny patřící do svrateckého krystalinika. Dominantní horninou jsou porfyroklastické ortoruly s hojnými vložkami těles amfibolitů, vápenců a skarnů (SCHULMANNOVÁ-DUDÍKOVÁ et al. 2008).

## Prvohory (paleozoikum)

Prvohory označují souhrnně období, které je datováno rozmezím 542 – 251 milionů let. Celá tato dlouhá etapa vývoje Země je rozdělena na několik útvarů, z nichž každý se na území geoparku alespoň v malé míře objevuje.



S tímto obdobím je spojen jeden z nejtypičtějších a nejznámějších zástupců zkamenělin – trilobit. I v geoparku Železné hory existuje několik lokalit, kde se tento pravěký členovec dá nalézt. Nálezy jsou sporadické a vzácné a za celou historii výzkumu se jedná pouze o několik desítek kusů (obr. č. 12). K mnohem hojnějším zkamenělinám na území geoparku patří hlavonožci s rovnými kornoutovitými schránkami (orthoceři), mlžům podobní ramenonožci a lilijice, které patří do skupiny ostnokožců. V okolí Mrákotína se nachází ještě jedna zajímavá skupina – graptoliti. Na první pohled jsou to lesklé čárky na tmavém kameni, jedná se však o kolonie drobných organismů patřících k tzv. polostrunatcům.

Prvohorní horniny byly hlavně v minulosti na území geoparku významným zdrojem stavebního materiálu. Velmi tvrdé ordovické křemence byly využívány při stavbě budov. Dnes je v prvohorních horninách, konkrétně v silurských a devonských vápencích (o geologii siluru v NGŽH viz HORNÝ, 1956; ŠTORCH – KRAFT, 2009) založen jeden z největších a nejatraktivnějších lomů na území geoparku – lom Prachovice. Význam tohoto území v minulosti i současnosti a možnost nahlédnout do jinak nepřístupného prostoru nabízí naučná stezka „Kolem prachovického lomu“.

Výskyt mladopaleozoických permokarbonských hornin na území NGŽH je vzácný a je výhradně soustředěn do oblasti kolem Kraskova u Seče. Zde se nacházejí fluviální pískovce až slepence červenavé barvy místy s jemnozrnějšími tufitickými polohami.

Z těchto říčních sedimentů byly popsány vzácné nálezy zkamenělých dřev (araukaritů). Relikt u Kraskova je jižním dokladem tzv. jihlavské brázdy, která byla založena na přibyslavském hlubinném zlomu. Vedle tohoto reliktu byly zbytky permokarbonu jihlavské brázdy popsány i z jz. okolí Hradce Králové.



Obr. č. 12. Brloh. Lomová stěna křemenců (paleozoikum – ordovik) a balvanů příbojové facie (mezozoikum – křída). V křemencích se nalézají trilobitová fauna.

### **Druhoohory (mezozoikum)**

Na rozdíl od prvohor se na území geoparku zachovalo z druhoohor relativně krátké časové období (z doby před cca 100 – 85 miliony let). I přesto se zde nacházejí geologicky ojedinělé lokality, které si zaslouží pozornost.



V době, ze které se na území geoparku zachovaly druhohorní usazeniny, došlo k největšímu zatopení zemského povrchu v celé známé historii. Tento proces vedl ke vzniku velkého množství mělkých a relativně teplých moří, ve kterých se hojně rozvíjel život. Větší část území geoparku byla v té době pod vodou, nicméně se zde nacházela místa, která byla blízko pobřeží a kde se dnes nalézají pozůstatky činnosti mořského příboje v podobě velkých omletých valounů (obr. č. 12).

Stačí se přemístit o několik stovek metrů dál a už se pozorovatel nachází ve „volném“ moři plném žraloků, ryb, mlžů a hlavonožců. I pozůstatky těchto organismů lze dnes hojně nalézt.

Pestrost prostředí na malém prostoru dokazují i lokality s výskytem sladkovodních říčních až bažinných prostředí, kde se nacházejí i pozůstatky křídového uhlí spolu s listy a kmínky rostlin, které se v tehdejších mokřadech nacházely.



Obr. č. 13. Chrtníky. Lom založený v bazaltu (ordovik) a slínovcích (křída) s mořskou faunou. Exkurze Gymnázia Chrudim.

### **Třetihory (terciér)**

Terciérní horniny nejsou v oblasti NGŽH příliš hojné. Významný je výskyt intruze olivinického bazaltu (nefelinitu; VODIČKA in SVOBODA et al., 1962) na vrchu Košumberk u Luže, který je nejvýchodnějším výskytem neoidního vulkanismu na území Čech. Vedle olivinických pecek je možné pozorovat typickou sloupcovitou odlučnost.

Z dalších terciérních hornin stojí za zmínku fluviální jílovitoprachovité štěrky, které se nacházejí v podobě malého reliktu jz. od Trhové Kamenice, cca 13 m nad současnou nivou řeky Chrudimky. Terciérní štěrky jsou popisovány i z okolí Seče.

### **Čtvrtohory (kvartér)**

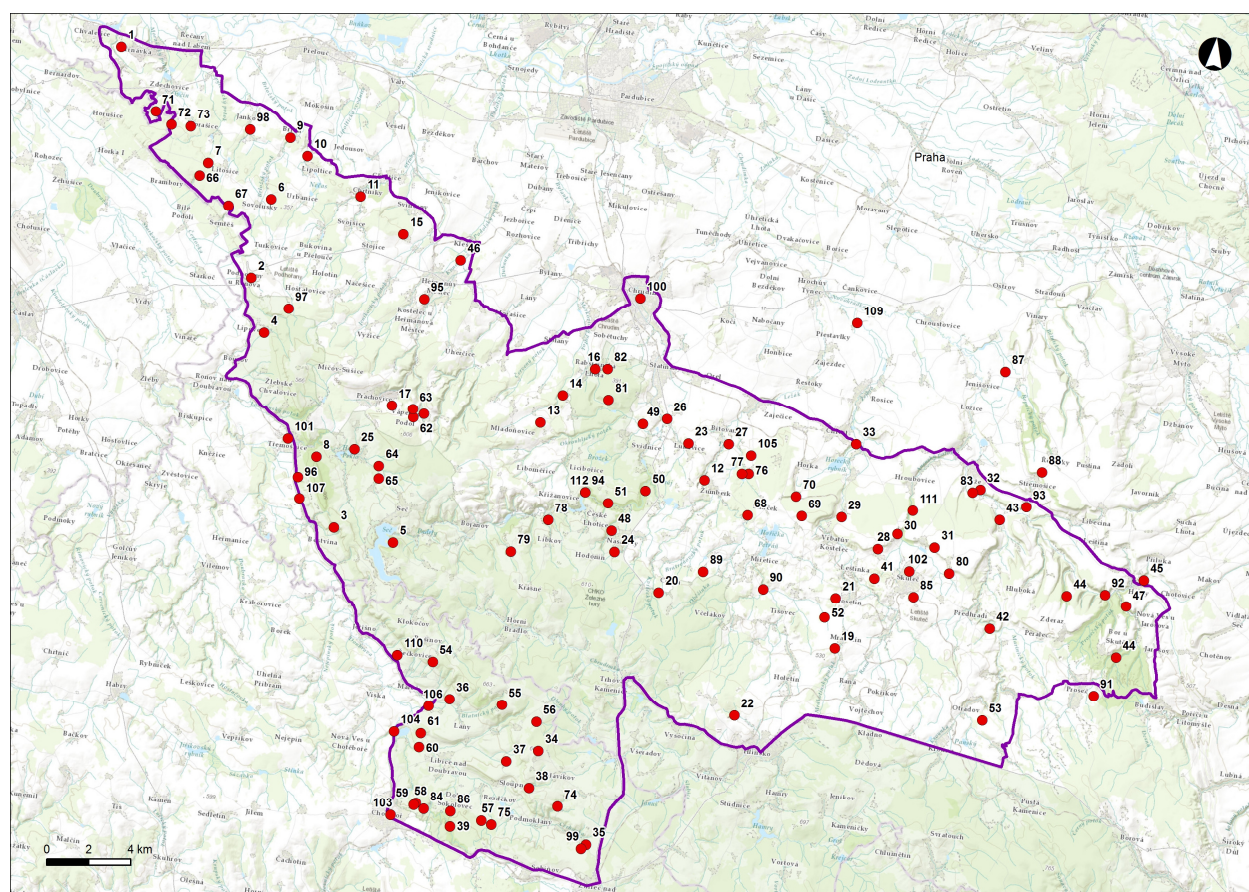
Kvartérní sedimenty na území NGŽH jsou vyvinuty v relativně monotónních komplexech (hlíny, eluviální sedimenty), na svazích Železných hor jsou vymapovány akumulace deluviálních a svahových sedimentů. Za poměrně instruktivní výchozy lze považovat relikty terasových sedimentů v okolí Chrudimky či Novohradsky a akumulace sprašových hlín v okolí Chrudimi, které dříve byly předmětem těžby pro výrobu cihel. Sporadicky jsou vyvinuty i eolické sedimenty, které vytvářejí významnější akumulace v okolí Sovolusk, Litošic a Chvaletic.

### B.3 Seznam a popis geologických míst

V současné době je na území geoparku Železné hory podrobně popsáno více než 100 lokalit a geotopů, které mají vedle vědecké a edukativní hodnoty i potenciál pro rozvíjení „geologických příběhů“. Jejich pozice je uvedena na mapě (obr. č. 14).

Výběr geotopů vycházel ze 40leté zkušenosti regionálních geologů († dr. Vodička, † dr. Hruška, † dr. Chlupáč a dr. Smutek) z UK Praha, ČGS Praha a Vodních zdrojů Chrudim.

Přehled geologických lokalit – geotopů, které jsou spojeny s obecným popisem v kap. B.2, uvádíme ve zjednodušeném přehledu (viz níže). Podrobná charakteristika vybraných geotopů je zařazena do přílohy č. 2, která je doplněna i o část související s vybudovaným informačním systémem geotopů v pléneru. Do seznamu geotopů jsou zařazeny i významné geologické lokality evidované ČGS ([www.geology.cz](http://www.geology.cz)).



Obr. č. 14. Mapa geotopů v Geoparku Železné hory.

#### Určení geologických lokalit, geotopů a jejich popis

V tabulárním přehledu uvádíme úplný výčet geotopů v Geoparku Železné hory, který je kompatibilní s databází geologických lokalit evidovaných ČGS Praha ([www.geology.cz](http://www.geology.cz)).

Název lokality	Identifikační číslo	Název lokality	Identifikační číslo
Chvaletice	1	Křemenice	56
Podhořany	2	Ševcova skalka u Obory	57
Běstvína-Javorka	3	Koukalky	58
Licoměřice	4	Chotěboř B82	59
Oheb	5	Libice nad Doubravou-skarn	60
Skalka u Sovolusk	6	Hradiště-pískovna	61
Litošice	7	Podolská jeskyně	62
Lichnice-Kaňkovy hory	8	Páterova jeskyně	63
Brloh	9	Havířské jámy	64
Lipoltice	10	Žďárec u Seče	65
Chrtínky	11	Semtěš-Vlčí skála	66
Žumberk	12	Semtěš-vápenka	67
Deblov	13	Bošov	68
Rabštejn	14	Hlína	69
Raškovice	15	Mezihoří	70
Na Skalách	16	Obří postele	71
Prachovice	17	Morašice-lom	72
Vápenný Podol	18	Morašice-halda	73
Mrákotín u Skutče	19	Hudeč	74
Ctětín	20	Obora-erlan	75
Prosetín	21	Studená Voda-lom	76
Srní	22	Kamenné stádo	77
Lukavice	23	Libkov-lom	78
Nasavrky	24	Polánka-vápanec	79
Kraskov	25	Malhošť	80
Škrovád	26	Jeskyně u tyrolského domku	81
Bítovany-Farář	27	Lom Podhůra	82
Skutíčko	28	Údolí Novohradky pod Košumberkem	83
Vrbatův Kostelec-Farář	29	Areál Geofondu	84
Příbylov	30	Humperky	85
Štěpánov u Skutče	31	Horní Sokolovec-písník	86
Luže-Košumberk	32	Jenišovice	87
Podlažice	33	Střemošická stráž	88
Vestec	34	Švihůvek	89
Horní Studenec	35	Ležáky	90
Blatnice	36	Proseč-lom	91
Kladruby u Libice	37	Kapalice	92
Sloupno-lom	38	Bílý Kůň-pramen	93
Doubravské údolí	39	Křižanovice	94
Lomy v okolí Leštinky	41	Kostelec u Heřmanova Městce-lom	95
Rychmburk-Šilinkův důl	42	Skalky u Lhotky	96
Doly u Luže	43	Březinka	97
Maštale	44	Seník	98
Pivnice	44	Horní Studenec-lom	99
Nákle	46	Bezlejov	104
Roudná	47	Studená Voda-pole	105
Lom pod Nasavrky	48	Hranice u Malče	106
Hrobka	49	Křížovka	107
Strádovské peklo	50	Týnec nad Labem	108
Krkanka	51	Blansko	109
Mrákotín u Skutče	52	Čečkovice	110
Otradov	53	Skuteč-Sv. Anna	111
Horní Lhotka	54	Chvaletice-žulový lom	112
Nehodovka	55		



Níže uvádíme výběr z některých geotopů

- **(01) Chvaletice** – Nečinný lom, kde bylo těženo Fe-Mn zrudnění v horninách železnohorského proterozoika (chvaletická skupina). Dnes je lom využíván ke skládkování komunálního odpadu a popílku z nedaleké elektrárny Chvaletice. Jedná se o názornou ukázkou možného využití starých lomových děl v souladu s enviromentálními poznatky (problematika důlních vod a dalšího znečištění; možný sběr sekundárních minerálů na přilehlých haldách; severně od hrany lomu je možné pozorovat transgresi křídových sedimentů na proterozoické horniny).
- **(02) Podhořany** – Nečinný a volně přístupný lom, kde byly těženy proterozoické granátické ruly. Jedná se o nejstarší horniny na území geoparku s volnou možností sběru.
- **(03) Běstvina-osada Javorka** – Bývalý důl na fluorit a baryt s ukázkou rekultivace po těžbě. Na lokalitě je možné pozorovat negativní vliv mokré konzervace dolu na podzemní vody a z toho vyplývající sanační opatření (obr. č. 15).
- **(04) Licoměřice** – Jedna z lokalit těžby uranového zrudnění v Železných horách. Názorná ukázkou sanace těžebního prostoru a sanace důlních vod.
- **(05) Oheb**– Skalní ostroh se zříceninou hradu Oheb je jedním z „pilířů“ hráze přehradní nádrže Seč. Je tvořen ohebskou ortorulou jako zástupcem regionálního celku ohebského krystalinika. Celá lokalita je příkladnou ukázkou významu geologické stavby a vodní eroze při modelaci krajiny a jejich vlivu na výstavbu přehrad.
- **(06) Skalka u Sovolusk**– Ukázkou proterozoického vulkanismu se zachovalým výchozem polštářové lávy. Nedaleko se nachází lokalita s výskytem páskovaných břidlic a stromatolitických struktur.
- **(07) Litošice** – Výchozy proterozoických vulkanitů a litošických slepenců. Současně se zde vyskytují haldy s výskytem evropsky unikátních fosfátových a sulfidických minerálů s možností volného sběru.
- **(08) Lichnice-Kaňkovy**– Zalesněný západní hřbet Železných hor v okolí hradu Lichnice. Území je tvořeno rulami ohebského krystalinika, na severozápadě horninami podhořanského krystalinika. Jsou zde rozsáhlé skály, suťová pole a rokle (Lovětínská a Hedvikovská). V severní části území stojí zřícenina hradu Lichnice.
- **(09) Brloh** – Dnes již zaniklý lom a defilé skalních výchozů podél potoka, kde dochází k přechodu hornin kambrického stáří do hornin ordovického stáří. Jedná se o lokalitu s doložený výskytem ordovických zkamenělin. V lomu je ukázkou transgrese křídových příbřežních valounových facií na ordovické křemence s výskyt ichnofosilií. Možnost volného sběru (obr. č. 12).
- **(11) Chrtínky**– Činný lom v ordovických diabasech s odkryvy transgrese křídý přes tyto paleozoické horniny. Křídové sedimenty jsou uloženy v úzkých depresích a mají charakter příbojových sedimentů. Hojné výskyty fosilií. Ve východní části lomu jsou odkryty spráše s malakofaunou.
- **(12) Žumberk** – Činný lom s ukázkou těžby hlubinných vyvřelin (žumberecká žula, porfyroidy lukavické serie). Významné pyritové zrudnění.
- **(13) Deblov** – Plošný výchoz vrstevních ploch křemenců ordovického stáří s ukázkami ichnofosilií. Rozměr plochy jsou první stovky metrů čtverečných. Jedná se o typovou lokalitu evropského významu pro ukázky a popis paleoichnologických metod.
- **(14) Rabštejn** – Přechody od kompaktních křemencových skal do kamenných moří s ukázkou problematiky mrazového zvětrávání. Na nedalekých výchozech jsou ukázky extrémně velkých jedinců ichnofosilie *Skolithos*.
- **(15) Raškovice** – V obci Horní Raškovice a v okolních lesích se nachází řada křemencových lůmků. Těžený materiál byl mj. používán pro výrobu mlýnských kol. Dnes

zde existuje naučná stezka a stojí zde rozhledna Barborka, ze které je dobrý výhled na českou křídovou pánev (Pardubicko, Kolínsko, Hradecko). Horní Raškovice jsou typickým příkladem staré kamenické vesničky.

- **(16) Na Skalách**– Geologická chráněná lokalita (PP). Systém opuštěných lomů po těžbě pískovce. Na několika místech je demonstrativně odkryto transgresivní uložení mořských křídových sedimentů na ordovické křemence železnohorského paleozoika. Součástí jsou i mocné akumulace hrubých slepenců dokládající příbojovou činnost (obr. č. 16).
- **(17) Prachovice** – Rozsáhlé lomové dílo, které je dosud činné (vlastník: CEMEX Cement, k. s.). Jedná se o ložisko silurského a devonského vápence s výskytem fosilií a četných minerálů. Ve východní části lomu je definován stratotyp prachovického souvrství. V horních etážích jsou hojné pseudokrasové jevy s výskyty půdy terra rosa. Ukázka těžebních a rekultivačních metod (obr. č. 15).
- **(18) Vápenný Podol** – Přístupná skalka u kostela je posledním reliktem těžby vápenců v této obci. Nedaleko od skalky stojí stará vápenná pec (dnes technická památka). V obci a jejím okolí lze pozorovat relikt po bývalé vlečce (zářezy, mostky, náspy), která sloužila kamenickým účelům.
- **(19) Mrákotín u Skutče** – Lokalita ležící v hlinecké zóně (paleozoikum – mrákotínské souvrství). Významná je výskytem hojné graptolitové fauny s možností volného sběru na polích a v lesích.
- **(20) Ctětín** – Činný granodioritový lom v blízkosti obce s názornými příklady kulovitěho zvětrávání granitů. Součástí lomu je prostor pro zpracování těžného materiálu, který je upravován na kostky, obrubníky a další. Jedná se tak o jednu z ukázek jámové těžby a následného zpracování.
- **(21) Prosetín** – Typická kamenická obec, v jejímž okolí je několik činných i opuštěných lomů na granodiorit. Je možné sledovat četné ukázky zpracování suroviny na kamenické výrobky. Dále jsou zde názorné příklady zvětrávání granitů s Be mineralizací.
- **(22) Srní** – Činný Matulův lom a vedlejší nečinný lom otevřely ložisko granodioritu. To je těženo typickým jámovým způsobem pomocí lanovek. V areálu je možné pozorovat ukázky zpracování těžné suroviny na kamenické výrobky. Lokalita je součástí naučné cyklostezky MAGMA.
- **(23) Lukavice** – Obec „postižená“ hlubinnou těžbou pyritu pro výrobu kyseliny sírové. Uprostřed obce je stará štola a rozsáhlá halda. Názorná ukázka negativních vlivů těžby na okolní prostředí. Lokalita je součástí naučné cyklostezky MAGMA.
- **(25) Kraskov** – Oblast tzv. reliktu permu u Kraskova. Jedná se o slepence se vzácným výskytem zkamenělých dřev. V údolí Zlatého potoka jsou zachovalé pinky po těžbě zlata.
- **(26) Škrovád** Odkryvy křídových sedimentů v soustavě četných lomů. Kvádrové, kaolinické a glaukonitické pískovce jsou cenomanského stáří.
- **(27) Bítovany-Farář**– Odkryv na pravém břehu potoka. Významná geologická lokalita jílovitých a kvádrových pískovců, která dokládá fenomén křídové záplavy. Místy zřetelné polohy slepenců či jílovců s proplásky uhlí. Pod křídovými sedimenty vystupuje silně zvětralá žula žumbereckého typu.
- **(28) Skutíčko** – Obec s doloženou těžbou křídového uhlí s nálezy fosilních rostlin a jantaru.
- **(29) Skála** – Lokalita je v tomto seznamu uvedena díky mocnému skalnímu defilé v údolí potoka Žejbro. Jedná se o opuky křídového stáří s častými výskyty zkamenělin.
- **(29) Vrbatův Kostelec-Podskála** – V údolí potoka Žejbro lze sledovat hned několik geologických fenoménů. Blíže Vrbatovu Kostelci se nacházejí výchozy bazických hlubinných vyvřelin s pruhy vyvřelin kyselých a současně v korytě i pestrý valounový materiál z okrajové části nasavrckého plutonu. Severně od Vrbatova Kostelce se nacházejí

výchozy lateritů, které přecházejí přes kořenové půdy do vápnatých pískovců s bohatou faunou a plážových písků cenomanu. Na lokalitě Podskála lze pozorovat mohutné skalní defilé vápnatých prachovců. Pod prachovci se nalézají glaukonitické pískovce s bohatou faunou a flórou, bouřkové sedimenty. Osada Podskála (původně lázně) byla vyhlášená pramennými vývěry, které lze dodnes dobře sledovat. V okolí těchto vývěrů se nacházejí travertiny, místy s otisky flóry.

- **(30) Příbylov** – Částečně činný lom, který těží spodnoturonské opuky bělohorského souvrství. Jedná se o jeden z posledních lomů v Čechách, kde lze těžit kvalitní opuky pro restaurátorství. Vzácně lze sbírat fosilní faunu a flóru. Nedaleko je jímací území podzemních vod Skuteč-Sv. Anna (problematika těžby opuk v kombinaci s ochranou podzemních vod).
- **(32) Luže-Košumberk** – Polozřícenina hradu Košumberk stojící na nejjižnějším reliktu terciárního vulkanismu. Lze pozorovat sloupcovitou odlučnost bazaltu a doprovodná pyroklastika. V údolí řeky Novohradky jsou významná jímací území podzemních vod. Zároveň lze v údolní nivě dobře pozorovat vliv geologie a tektoniky na modelaci koryta řeky.
- **(33) Podlažice** – Významná hydrogeologická lokalita v rámci České republiky, jímací území pro zásobování 80 000 lidí.
- **(35) Horní Studenec** – Významná hydrogeologická lokalita s unikátními ukázkami zachycení pramenů (štoly, galerie) (obr. č. 17).
- **(36) Blatnice** – Významná hydrogeologická lokalita s historickými konsekvencemi.
- **(37) Kladruby u Libice** – Významná hydrogeologická lokalita s ukázkou ponorného potoka.
- **(38) Sloupno-lom** – Dosud činný lom u obce Štikov s výskytem hornin železnohorského plutonu – metadiority a metagranitoidy, amfibolity, metagabra.
- **(39) Doubravské údolí** – Kaňonovitá údolí řeky Doubravy s hojnými skalními výchozy. Jedná se o výborně odkrytý profil, kde je možné pozorovat strukturní prvky a vzájemné horninové vztahy. Je zde řada geomorfologických prvků a četné ukázky mrazového zvětrávání a vlivu činnosti vody na migmatity a ortoruly moldanubika.
- **(41) Lomy v okolí Leštinky** – Opuštěné přístupné granodioritové lomy, dnes již z velké části zatopené. Na celém území jsou hojné pozůstatky po lomařské činnosti (zbytky budov, vlečky, těžební technologie a další).
- **(42) Rychmburk-Šilinkův důl** – Činné lomy a skalní defilé podél řeky Krounky. Těžba rychmburských drob hlinecké zóny. V obci Předhradí je na skalním ostrohu hrad Rychmburk.
- **(43) Doly u Luže** – Analogická s lokalitou Skutíčko. V údolí řeky Krounky je mocný výchoz křídového uhlí s výskytem fosilních rostlin a minerálu sádrovce. Na celém obnaženém profilu je patrné podloží (rychmburské droby) a křídová faciální pestrost cenomanu.
- **(44) Maštale** – Pískovcové skalní útvary a kaňonovitá údolí (cenoman) vyhlášené jako geologická přírodní rezervace. Bazální horninou je převážně tzv. zderazská žula. Křídové sedimenty jsou erodované do četných geomorfologických prvků. U Zderazi je odkryta transgrese turonu na cenoman.
- **(44) Pivnice** – Kaňonovitá údolí Pivnického potoka mezi Zderazí a Dolany založené v křídových sedimentech (turon). Vlivem eroze vytvořeny četné geomorfologické prvky (rokle, soutěsky, evorzní hrnce, převisy, výklenky atd.) a pseudokrasové jevy.
- **(45) Nové Hrady** – V údolí Hradeckého potoka je významná hydrogeologická lokalita – pramen Nadymač.



- **(46) Nákle** – Odkryv vulkanického diabasového tělesa s kapsami vyplněnými svrchnokřídovými sedimenty. V těchto výplních je velmi hojná fauna. Lokalita je chráněna jako přírodní památka a je součástí geologické naučné stezky Heřmanův Městec – Město u dvou moří.
- **(47) Roudná** – Typový výchoz transgrese křídových sedimentů na horniny poličského krystalinika.
- **(48) Lom pod Nasavrky** – Opuštěný přístupný stěnový lom, kde lze pozorovat různé litotypy v rámci železnohorského plutonického komplexu. Je zde možnost volného sběru. Lokalita je součástí naučné cyklostezky MAGMA.
- **(49) Hrobka** – Dnes již zarostlý odkryv křídových sedimentů. Význam převážně entomologický a botanický.
- **(50) Strádovské peklo** – Hluboké údolí podél řeky Chrudimky s četnými výchozy hornin. Jedná se o příklady hornin železnohorského plutonu.
- **(51) Krkanka** – viz Strádovské peklo.
- **(52) Mrákotín u Skutče** – Soustava opuštěných a zatopených lomů na granodiorit s příklady kulovitěho zvětrávání granitu.
- **(53) Otradov** – Staré lůmky, balvany a bloky hornin poličského krystalinika. Ukázky kulovitěho zvětrávání metagranodioritů.
- **(54) Horní Lhotka** – Zarostlý opuštěný lůmek, kde lze pozorovat kontakt amfibolitu s okolním migmatitem. Obě horniny náležejí ohebskému krystaliniku.
- **(55) Nehodovka** – Rozpadlý výchoz na elevaci uprostřed pole využívaný jako zdroj stavebního kamene a malý stěnový lůmek. Jedná se o výchozy serpentinizované ultrabazické horniny, která tvoří tělísko v pararulách ohebského krystalinika. Lokalita bohatá na výskyt sekundárních minerálů.
- **(56) Křemenice** – Zavezený jámový lom, ve kterém byla těžena křemenná žíla na výrobu skla. Dnes se v okolí nacházejí úlomky křemenných žil v okolí tělísek serpentinitu. Doložené nálezy ametystů. Těleso v horninách ohebského krystalinika.
- **(57) Ševcova skalka u Obory** – Skalní útvar tvořený ortorulou s četnými ukázkami mrazového zvětrávání.
- **(58) Koukalky** – Skalky v horninách kutnohorského krystalinika tvořené ortorulami a migmatity.
- **(59) Chotěboř B82** – Soustava opuštěných lomů na ortorulu a metabazalt. Součástí je vložka metatrachyandezitu.
- **(60) Libice nad Doubravou-skarn** – Výchoz tělesa skarnu na břehu řeky v horninách kutnohorského krystalinika.
- **(61) Hradiště-pískovna** – Pískovna s občasným provozem, kde se nacházejí pískovce cenomanského stáří.
- **(62) Podolská jeskyně** – Vápencová jeskyně a významné zimoviště netopýrů (kód JESO-K123 40 10 J00002).
- **(63) Páterova jeskyně** – Vápencová jeskyně a významné zimoviště netopýrů (kód JESO-K123 40 10 J00001).



č. 15a



č. 15b



č. 15c

Obr. č. 15 – Minerály Železných hor. Křemen (15a) a fluorit (15b) z Běštiny a kalcit (15c) z Prachovic.



Obr. č. 16. Rabštejnská Lhota – Na Skalách. Transgrese pískovců křída na křemenec ordoviku.



Obr. č. 17. Horní Studenec. Vodní zdroj – štola u kostela.